

**Др ЗОРАН МИЛИЋЕВИЋ**

# **ИСТОРИЈА ЕЛЕКТРИЧНИХ ЛОКОМОТИВА**

**СЕДМА КЊИГА**

## **ЕВРОПСКЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЛОКОМОТИВЕ ЈЕДНОСМЕРНЕ СТРУЈЕ**

**АГМ КЊИГА  
2020**

## **Европске електричне локомотиве једносмерне струје**

**Др Зоран Милићевић, дипл. ел. инж.**

Рецензенти:

**Др Ђукан Вукић, ред. проф.**

**Др Зоран Николић, научни сарадник Инст. техничких наука САНУ**

Издавач:

**АГМ књига доо**

**Београд-Земун**

**Тел/фах: 011 2618 554; 063 84 70 72**

**www.agmknjiga.co.rs**

За издавача:

**Славица Сарић Ахмић**

Дизајн корица: **Роби Ахмић**

Штампа: **Донат граф, Београд**

Тираж: **300**

ИСБН: **978-86-6048-015-8**

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

629.423

МИЛИЋЕВИЋ, Зоран, 1949-

Историја електричних локомотива. Књ. 7, Европске електричне локомотиве / једносмерне струје / Зоран Милићевић. - Београд : АГМ књига, 2020 (Београд : Донат граф). - 155 стр. : илустр. ; 21 cm

Тираж 300. – Напомене и библиографске референце уз текст. Библиографија: стр. 151-152. - Библиографија аутора: стр. 154-155 - Регистар.

ISBN 978-86-6048-015-8

а) Електричне локомотиве  
COBISS.SR-ID 16897289

*Сва права задржана од стране аутора и издавача. Прештампавање и умножавање забрањено у целини и у деловима.*

# Садржај

<b>Увод</b>	<b>9</b>
<b>1 Експерименталне и ране локомотиве</b>	<b>11</b>
Експериментална локомотива RM.01	11
Локомотива RM.02	12
Локомотиве серије FS 0321 до 0325	12
Локомотиве серије FS E.321	13
Локомотиве серије FS E.620	13
Локомотиве NER 1 и NER 2	14
Локомотива L&YR 1	15
Локомотиве серије NER 3 до 12	15
Експериментална локомотива NER 13	16
Експериментална локомотива Wien 1	17
Градске локомотиве Беча, Братиславе и Будимпеште	17
Акумулаторске локомотиве	18
<b>2 Електричне локомотиве Велике Британије</b>	<b>21</b>
Локомотиве SR CC1, CC2 и BR 20003	23
Експериментална локомотива LNER 6701 и серија E26000	25
Локомотиве серије E27000	26
Локомотиве серије E5000	27
Локомотиве серије E6000	28
Локомотиве серије E6100	30
<b>3 Електричне локомотиве Италије</b>	<b>31</b>
Локомотиве серија E.626 и E.625	33
Локомотиве серије E.326	34
Локомотиве серије E.428	35
Локомотиве серије E.636	36
Локомотиве серије E.424	37
Локомотиве серија E.646 и E.645	39
Локомотиве серија E.444, E.447 и E.444R	40
Експериментална локомотива E.666	42
Локомотиве серија E.656 и E.655	43
Локомотиве серија E.633 и E.632	44
Локомотиве серије E.652	45
Експерименталне локомотиве серије E.454	46
Маневарске локомотиве	47
<b>4 Електричне локомотиве Шпаније</b>	<b>49</b>
Локомотиве серије Norte 6000	51
Локомотиве серије Norte 6100	52
Локомотиве серија Norte 7000 и 7100	53
Локомотиве серије Norte 7200	54
Локомотиве серије ESTADO E.1000	56
Експериментална локомотива Norte 7301	57
Локомотиве серије FBP 21 до 25	57

Локомотиве серије 7400	58
Локомотиве серије 7500	60
Локомотиве серије 7700	60
Локомотиве серије 7800	61
Локомотиве серија 7600 и 8600	62
Локомотиве серије 10000	63
Локомотиве серија 7900 и 8900	64
Локомотиве серије 269	65
Локомотиве серије 250	66
<b>5 Електричне локомотиве Белгије</b>	<b>69</b>
Локомотива В.Т.Л.1.	70
Локомотиве серије 101	71
Локомотиве серије 120	72
Локомотиве серије 121	73
Локомотиве серије 122	74
Локомотиве серије 123	75
Локомотиве серија 125 и 140	76
Локомотиве серије 126	76
Локомотиве серије 20	78
Локомотиве серија 27 и 21	79
Локомотиве серије 11	80
<b>6 Електричне локомотиве Холандије</b>	<b>81</b>
Локомотиве серије 1000	83
Локомотиве серије 1100	84
Локомотиве серије 1200	85
Локомотиве серије 1300	86
Локомотиве серије 1500	87
Локомотиве серија 1600 и 1700	87
<b>7 Електричне локомотиве Чехословачке</b>	<b>89</b>
Локомотиве серије Е 466.0	90
Експерименталне локомотиве Е 424.001 и Е 424.002	91
Експерименталне локомотиве Е 423.001 и Е 423.002	92
Експерименталне локомотиве Е 424.101 и Е 424.102	93
Локомотиве серије Е 436.0 и локомотива Е 466.101	94
Локомотиве Е 465.001 и Е 465.002	95
Локомотиве серије Е 422.0	96
Локомотиве серије Е 666	97
Локомотиве серија Е 499.0 и Е 499.1	97
Експерименталне локомотиве Е 669.0 и серије Е 669.1, Е 669.2 и Е 669.3	98
Експериментална локомотива Е 469.001 и серије Е 469.1, Е 469.2, Е 469.3 и Е 479.0	100
Локомотиве серије Е 469.5	102
Локомотиве серије Е 499.2	103
Локомотиве серије Е 479.1	104
Локомотиве серија Е 499.3 и 162	104

Маневарске локомотиве	106
Експериментална локомотива Е 499.5	107
<b>8 Електричне локомотиве СССР</b>	<b>109</b>
Локомотиве серије С – Сурамске локомотиве	111
Локомотиве серије ВЛ19	113
Експериментална локомотива ПБ.21-01	114
Локомотиве серије СК	116
Локомотиве серије ВЛ22	117
Локомотиве серије ВЛ22М	118
Локомотиве серије ВЛ8	118
Локомотиве серије ВЛ23	120
Локомотиве серија ЧС1 и ЧС3	121
Локомотиве серија ЧС2 и ЧС2Т	123
Експерименталне локомотиве Г1-001 и Г1-002	125
Локомотиве серија ВЛ10 и ВЛ10У	125
Експерименталне локомотиве ВЛ12-001 и ВЛ12-002	127
Локомотиве серија ЧС200 и ЧС6	127
Локомотиве серије ВЛ11	129
Локомотиве серија ЧС7	129
Локомотиве серије ВЛ15	130
<b>9 Електричне локомотиве Пољске</b>	<b>131</b>
Локомотиве серије EL100	132
Локомотиве серије EL200	133
Локомотиве серије E150	135
Локомотиве серије E110	135
Експерименталне локомотиве E201 и E202 и локомотиве серија E04 и E05	136
Локомотиве серије ET21	137
Локомотиве серија EU05 и EP05	138
Локомотиве серије EU06	139
Локомотиве серија EU07 и EP07	140
Локомотиве серије ET22	141
Локомотиве серије EP08	142
Локомотиве серије ET40	142
Локомотиве серије ET41	143
Локомотиве серије ET42	144
Локомотиве серије EP09	145
Маневарске локомотиве	146
<b>10 Електричне локомотиве Југославије</b>	<b>147</b>
Локомотиве серије Е 61	148
Локомотива Е 41 001	148
Локомотиве серија 362 и 342	149
Локомотиве серије 363	150
<b>Литература</b>	<b>151</b>
<b>Индекс личних имена</b>	<b>153</b>
<b>Библиографија аутора</b>	<b>154</b>

# Увод

Приказивање прве светске електричне локомотиве на Трговинској изложби, у Берлину, 1879. године, био је знак за почетак експеримената из једне нове техничке области, електричне вуче. Њен значај увидели су бројни инжењери, проналазачи, индустријалци и банкарски и сви на свој начин допринели резултатима који су врло брзо постали видљиви. Посебно је важно што су ти резултати допринели увођењу електричне вуче у градском јавном превозу, у рудницима и у индустријским погонима. Била је то електрична вуча заснована на коришћењу вучних мотора једносмерне струје који су се напајали директно из контактне проводника под једносмерним напоном.

Већ 1880. године појавили су се први експериментални трамваји и локомотиве. Развој електричних трамваја напредовао је и у европским и у северноамеричким градовима. Међутим, развоју електричних локомотива многу већу пажњу посветили су инжењери и проналазачи из Сједињених Америчких Држава, библ. [16]. Њихове резултате искористила је једна европска компанија: прва у Лондону и прва на свету електрифицирана линија метроа добила је и прву на свету серију електричних локомотива. То је охрабрило европске инжењере да се, поред трамваја, укључе и у развој електричних локомотива. До краја 19. века појавиле су се прве локомотиве у Швајцарској, Аустроугарској Царевини, Великој Британији, Немачкој и Француској, библ. [13].

Појава већег броја електричних локомотива на Светској изложби у Паризу 1900. године означила је завршетак експерименталне фазе у развоју електричне вуче, бар када је реч о локомотивама једносмерне струје. Прва серија електричних локомотива у Француској, изграђена у једној прекоокеанској компанији, чији је први примерак приказан на овој изложби, ускоро ће започети свој историјски пут на једној железничкој прузи града Париза, библ. [17]. Са почетком новог века, у Европи је започео развој раних електричних локомотива и система за њихово напајање електричном енергијом.

Понегде се још увек експериментисало. Грађене су експерименталне акумулаторске локомотиве и експерименталне локомотиве које су се напајале из надземног контактне проводника постављеног као трећа шина. При напајању преко треће шине напон је био ограничен па је за повишење напона било неопходно подизање контактне проводника на

довољно безбедну висину, као ваздушног, на стубовима са одговарајућом опремом за вешање. Локомотиве су се из ваздушног контактнoг проводника напајале преко одговарајућих одузимача струје, различитих конструкција.

Две околности техничке природе нису ишле у прилог експериментима са локомотивама једносмерне струје. Значајна пажња усмерена је развоју електричне вуче засноване на коришћењу мотора наизменичне струје и развоју система за њихово напајање. Најпре се трофазни индукциони мотор наметнуо као добро решење за електричну вучу на главним пругама. Међутим, многи инжењери и компаније бавили су се експериментима с једнофазном електричном вучом у потрази за новим, одговарајућим вучним мотором наизменичне струје.

Ни политичке прилике у Европи нису биле повољне. Како је одмицао почетак века почео је да се све више шири страх од ширег ратног сукоба. Уместо на развој науке државни буџети су се усмеравали на припреме за рат. У таквој ситуацији нису се могли очекивати ни значајнији научни експерименти. За потребе опслуживања ратних машинерија парне локомотиве биле су сасвим задовољавајуће.

\*

За означавање редоследа локомотивских осовина коришћен је систем Међународне железничке уније (UIC).

Ознака се састоји од комбинације бројева и слова. Бројеви се користе за означавање бројности водећих и слободних осовина. Слова се користе за означавање бројности погонских осовина:

A – једна погонска осовина

B – две погонске осовине

C – три погонске осовине

D – четири погонске осовине

E – пет погонских осовина.

Мало слово (o) иза великог слова означава појединачан погон осовина (Bo, Co...).

Апостроф (') се користи за означавање осовина које се налазе у обртном постољу (2', B', Bo', Co'...).

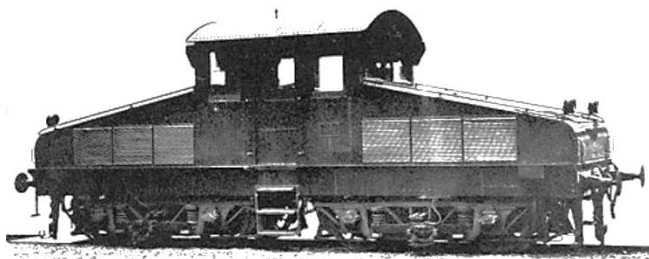
# 1

## Експерименталне и ране ЛОКОМОТИВЕ

Експерименталне и ране локомотиве једносмерне струје, приказане у овом поглављу, настале су у периоду од почетка 20. века до првих година мира, по окончању Првог светског рата у Италији, Великој Британији и Аустроугарској Царевини. Већа пажња била је, у то време, посвећена увођењу трофазне електричне вуче у Италији и експериментима с једнофазном електричном вучом у Немачкој, Швајцарској, Шведској, Аустроугарској царевини, Норвешкој и Француској. Због једноставне конструкције користиле су се и бројне акумулаторске локомотиве за обављање маневарских послова, пре свега на индустријским колосецима.

### Експериментална локомотива RM.01

Компанија Rette Mediterranea (скр. RM) наручила је једну експерименталну локомотиву за вучу теретних возова на Варезинској прузи (Милано – Варезе – Понте Ђерезио).<sup>1</sup> Локомотиву са ознаком RM.01 испоручила је 1901. године компанија General Electric (скр. GE). Касније је припала компанији Ferrovie dello Stato Italiane (скр. FS), где је добила ознаку E.420.001.<sup>2</sup> Напон напајања био је 650 V, из треће шине. Редослед осовина био је Во'Во', маса 34 t, а једночасовна снага 440 kW.



**Слика 1.1**  
Локомотива RM.01

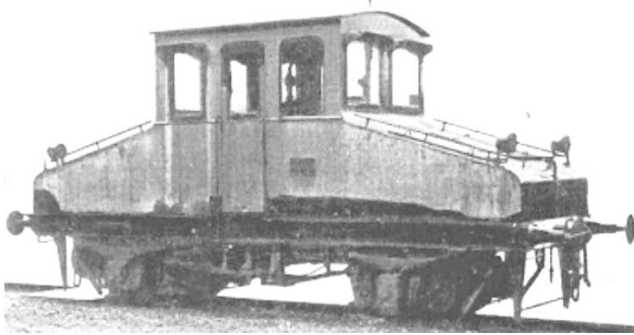
<sup>1</sup> Rette Mediterranea био је скраћени назив за Società Italiana per le Strade Ferrate del Mediterraneo, приватну железничку компанију која је основана 1885. године.

<sup>2</sup> О компанији FS видети 3. поглавље.



## Локомотива RM.02

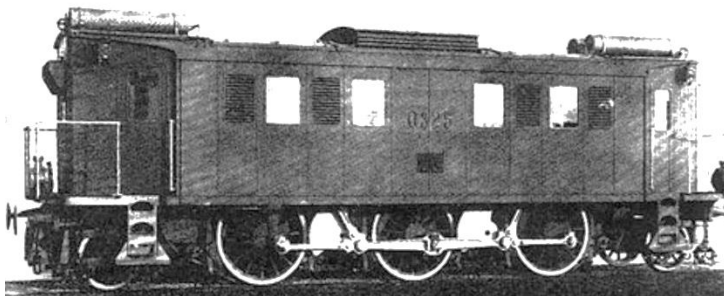
Компанија RM наручила је још једну електричну локомотиву, мање снаге од прве, за обављање маневарских послова (слика 1.2). Локомотиву је испоручила компанија Carminati & Toselli 1912. године. Електрични део обезбедила је компанија GE. Локомотива је касније припала компанији FS са ознаком E.220.001. Напон напајања био је 650 V, из треће шине. Редослед осовина био је Во, маса 27 t, а једночасовна снага 220 kW.



**Слика 1.2**  
Локомотива RM.02

## Локомотиве серије FS 0321 до 0325

Компанија FS наручила је серију од пет локомотива за вучу путничких и теретних возова на Варезинској прузи (слика 1.3).

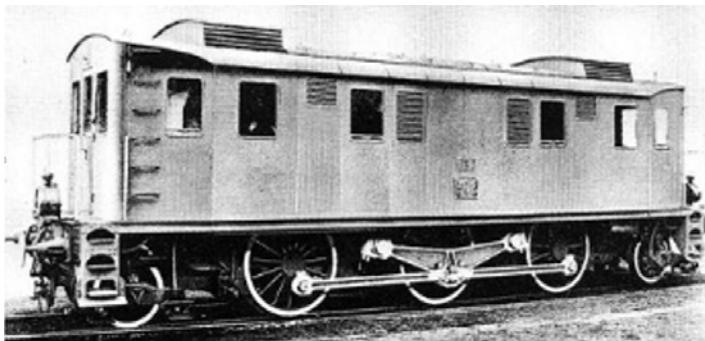


**Слика 1.3**  
Локомотива серије 0321 до 0325

Локомотиве су испоручиле компаније *Officine Meccaniche Milano* (скр. ОМ) и *Tosomasio Italiano Brown Boveri* (скр. ТИВВ) у периоду од 1915. до 1918. године. Локомотиве су касније добиле ознаку Е.320.001 до 005. Напон напајања био је 650 V, из треће шине. Редослед осовина био је 1'С1', маса 72 t, а једночасовна снага 1500 kW.

### Локомотиве серије FS E.321

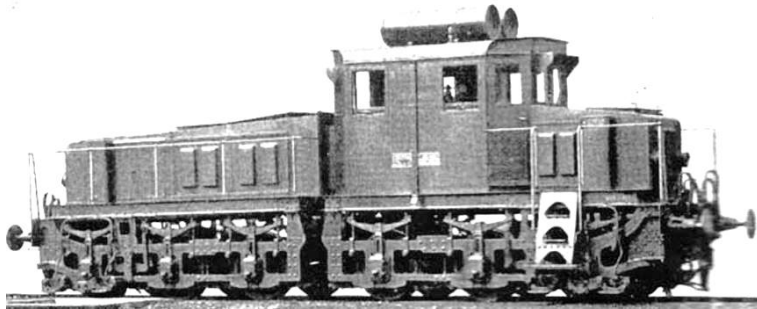
За вучу путничких и теретних возова на приградским пругама града Напуља компанија FS наручила је серију од 17 локомотива (слика 1.4). Локомотиве су испоручиле компаније ОМ и ТИВВ у периоду од 1923. до 1927. године, са појединачним бројевима Е.321.001 до 017. Напон напајања био је 650 V, из треће шине. Редослед осовина био је 1'С1', маса 69 t, а једночасовна снага 1450 kW.



*Слика 1.4*  
Локомотива серије Е.321

### Локомотиве серије FS E.620

Прва серија маневарских локомотива компанија FS изграђена је на основи конструкције расходованих електромоторних возова. Носилац овог посла била је компанија *Officine Meccaniche Italiane* (скр. Reggiane ОМИ), у сарадњи са погоном FS у Галаратеу. Локомотива се састојала из два зглобно повезана дела (слика 1.5). Испоручене су у периоду од 1925. до 1927. године са појединачним бројевима Е.620.001 до 005. Напон напајања био је 650 V, из треће шине. Редослед осовина био је Со'+Со', маса 54 t, а једночасовна снага 950 kW.

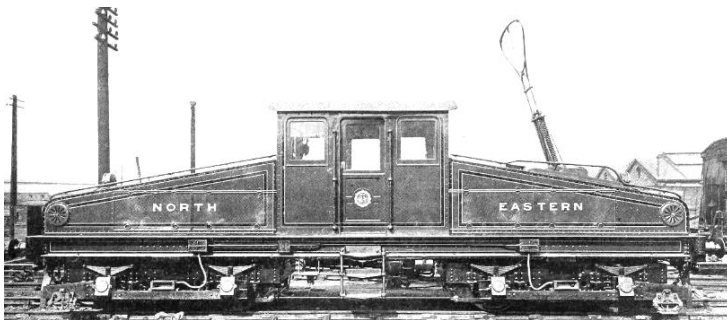


**Слика 1.5**  
Локомотива серије Е.620

Локомотиве су касније реконструисане за напајање из ваздушне контактне мреже FS напона 3 kV и класификоване као маневарске са серијском ознаком Е.621 (Е.621.001 до 005).

### **Локомотиве NER 1 и NER 2**

Железничка компанија North Eastern Railway (скр. NER) била је једна од првих, која је започела електрификацију неколико деоница својих главних пруга.<sup>3</sup> За вучу теретних возова набављене су 1903. и 1904. године две електричне локомотиве које су добиле ознаке NER 1 и NER 2 (слика 1.6).



**Слика 1.6**  
Локомотива NER 1 (NER 2)

Касније су, неколико пута, преименоване: најпре LNER 1 и LNER 2, затим 6480 и 6481 и коначно BR 26500 и 26501. Познате су и по ознаци ES (енг.

<sup>3</sup> Компанија NER основана је 1854. године, спајањем неколико мањих. О електрификацији пруга Велике Британије видети 2. поглавље.

electric shunting). Произвођачи су били компаније British Thomson-Houston и Brush Engineering. Напон напајања био је 600 V, из треће шине или из ваздушног контактеног проводника. Редослед осовина био је Во'Во', маса 57 t, а једночасовна снага 470 kW.

### **Локомотива L&YR 1**

Железничка компанија Lancashire & Yorkshire Railway (скр. L&YR) је међу првима започела коришћење електромоторних возова за превоз путника. За вучу теретних возова набављена је 1912. године једна електрична локомотива која је добила ознаку L&YR 1 (слика 1.7).



**Слика 1.7**  
Локомотива L&YR 1

Локомотиву је изградила компанија Norwich Works на механичкој основи једне парне локомотиве. Напон напајања био је 1,2 kV, из треће шине или из ваздушног контактеног проводника. Редослед осовина био је 1В1, а једночасовна снага 110 kW.

### **Локомотиве серије NER 3 до 12**

За своју следећу електрифицирану пругу компанија NER наручила је серију од десет теретних локомотива. Првих девет (NER 3 до 11) изграђено је 1914. године (слика 1.8). Десета (NER 12) стајала је недовршена све до краја 1919. Касније су, неколико пута, преименоване: најпре LNER 3 до 12, касније 6490 до 6499 и коначно BR 26502 до 26511. Познате су и по ознаци EF (енг. electric fright).